

**Universidade de Brasília**  
**Gestão do Agronegócio**

**A agricultura de precisão como ferramenta de competitividade: um  
estudo de caso na Agrícola Wehrmann**

Mikaele Gonçalves Mariano

Relatório final apresentado à Universidade  
de Brasília/ UnB Planaltina-DF, como parte  
dos requisitos para obtenção do título de  
bacharel em Gestão do Agronegócio.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Donária Coelho  
Duarte

Planaltina - DF

2014

Mikaele Gonçalves Mariano

**A agricultura de precisão como ferramenta de competitividade: um estudo de caso na Agrícola Wehrmann**

Relatório final apresentado à Universidade de Brasília/ UnB Planaltina-DF, como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Gestão do Agronegócio.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Donária Coelho Duarte

Planaltina - DF

2014

## **AGRADECIMENTOS**

Com toda a certeza o meu primeiro agradecimento vai a Deus, não somente por ter me dado o dom da vida, mas pelas experiências vividas ao longo de toda essa caminhada. O agradeço pelas pessoas maravilhosas que colocou para fazer parte da minha vida, por ter guiado os meus passos e por ter me dado a força enquanto eu não a tinha. Enfim... por ser exatamente tudo pra mim.

Agradeço aos meus eternos e preciosos pais, João Mariano e Marlúcia Gonçalves, por terem me ensinado, cuidado, e por terem feito o possível e o impossível para que não me faltasse nada e assim possibilitando a concretização de mais um sonho. Assim, a pessoa que me tornei hoje é o fruto do empenho e amor desses dois anjos em minha vida.

Agradeço a todos os professores pelos conhecimentos a mim proporcionados e em especial a minha orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dra. Donária Coelho Duarte, pela paciência e compreensão na realização deste feito.

Não poderia deixar de agradecer também a Pablo Henrique Mello Pimenta, pelos momentos especiais a mim proporcionados, bem como a sua amizade, proteção, e auxílio, que sempre serão lembrados e que somente poderiam vir de um namorado dedicado. Simples assim...

Agradeço, ainda, as amigas que fiz, em especial a Jéssica Dias Marques e Carolina Ferreira da Silva, pelos momentos de companheirismo, de alegria e de dificuldades que passamos juntas e que jamais serão esquecidos.

Por fim, agradeço a Wildonvay Balieiro Filho por ter sido fator crucial para o fechamento deste trabalho, com sua ajuda e atenção, além de todas as outras pessoas que ficaram do meu lado nessa jornada.

## **Resumo**

Percebe-se que nesse contexto altamente globalizado as empresas buscam cada vez mais estratégias que permitam o ganho de maior competitividade para que as mesmas se mantenham atuando no mercado. Assim, a agricultura de precisão vem se mostrando como uma alternativa poderosa para os empresários rurais por apresentar benefícios diretos na redução de custos, aumento de produtividade e, por conseguinte, maior competitividade na área de produção agrícola. Desse modo o objetivo deste relatório foi o de analisar a agricultura de precisão como uma ferramenta que promova a competitividade em uma organização do ramo agrícola. Para isso foi realizado um estudo de caso na empresa Agrícola Wehrmann tratando-se acerca da incorporação da agricultura de precisão dentro da propriedade e também buscando avaliar os benefícios e desafios dessa implementação. A metodologia utilizada para os devidos fins contou com uma entrevista semi-estruturada, além de pesquisa bibliográfica, o que através das informações obtidas ficou-se comprovado o caráter potencialmente viável e competitivo desta ferramenta.

Palavras-chave: Agricultura de precisão, competitividade, agronegócio.

## **Abstract**

It is clear that in this context highly globalised companies seek increasingly strategies that allow the gain of greater competitiveness so that they keep acting on the market. Thus, precision farming has been showing as a powerful alternative to the rural entrepreneurs by presenting direct benefits in the reduction of costs, increase productivity and, therefore, greater competitiveness in the area of agricultural production. Thus the aim of this report was to analyze the precision farming as a tool that promotes the competitiveness of an organization of the agricultural industry. For this reason we performed a case study on Agricultural company Wehrmann case about the incorporation of precision farming inside the property and also to evaluate the benefits and challenges of this implementation. The methodology used for all legal purposes was attended with a semi-structured interview, as well as bibliographic research, through the information obtained was proven the character potentially viable and competitive this tool.

Keywords: precision Agriculture, competitiveness, agribusiness.

## Sumário

1.Introdução .....	05
1.1. Objetivos .....	06
1.2.Justificativa .....	07
2.Revisão de Literatura .....	08
2.1.A competitividade no âmbito empresarial .....	08
2.2.A inovação tecnológica refletindo na competitividade empresarial .....	11
2.3. Evolução do agronegócio Brasileiro .....	14
2.4. Agricultura de Precisão (AP) .....	17
3. Metodologia .....	21
4. Estudo de caso: Agrícola Wehrmann .....	24
4.1. Caracterização da empresa antes da adoção da AP .....	25
4.2. Caracterização da empresa após a adoção da AP .....	26
5. Considerações finais .....	31
Referências .....	33
Apêndice A – Roteiro de entrevista .....	37

## **1. Introdução**

Com as rápidas transformações ocorridas no contexto das organizações em sua totalidade, a busca por maior competitividade e fatores que auxiliem as empresas a enfrentarem essas mudanças no mercado está cada vez maior. Assim, a inserção da agricultura de precisão no processo produtivo de empresas agrícolas se mostra como uma importante e necessária ferramenta em prol de uma redução de custos, aumento significativo da produtividade e consequentemente maior ganho de competitividade empresarial.

A agricultura de precisão se insere dentro de uma nova agricultura altamente baseada em tecnologia e na busca pela inovação, trazendo consigo todo um diferencial para o meio rural. Ela, ao utilizar através do maquinário a informação tecnificada no campo, possibilita ao produtor rural acesso rápido e fácil às informações que são referentes ao processo de otimização da atividade de plantio.

Portanto devido a essa importância da agricultura de precisão frente às empresas voltadas a atividades de cunho agrícola, é que a Agrícola Whermann, empresa foco desse estudo, se mostra como uma das empresas brasileiras que se adaptaram a essa nova forma de agricultura, passando a beneficiar-se dessa ferramenta principalmente como forma de redução de custos e ganho de competitividade.

Desse modo, o presente relatório caracteriza-se por ser um estudo bibliográfico e também por possuir um estudo de caso. A estrutura do trabalho foi concretizada em 5 unidades, que são explanadas a seguir. A unidade 2 contextualiza os principais aspectos necessários ao melhor entendimento do tema proposto, explicitando o cenário da competitividade entre as empresas, bem como os diversos fatores que repercutem nessa competição. Também trata da inovação tecnológica relacionando-a com o nível de produtividade das empresas, além de contemplar o agronegócio e finalmente os benefícios e desafios consequentes da Agricultura de Precisão. A unidade 3 trata de todo o processo metodológico da realização do trabalho. Na unidade 4 é apresentada todas as informações do estudo de caso, desde a caracterização da empresa estudada até a análise dos dados. Por fim são apresentadas na unidade 5 as considerações finais.

Este relatório de estágio curricular é referente ao curso de Gestão do Agronegócio, da Universidade de Brasília (UnB), realizado na Faculdade Universitária

de Planaltina-DF, compreendendo-se do mesmo o caráter obrigatório para a conclusão do curso e obtenção do grau de gestor do agronegócio. Os objetivos que pretenderam-se alcançar foram os de salientar a relevância da Agricultura de Precisão como ferramenta de competitividade empresarial, acompanhando o caso da Agrícola Wehrmann.

### **1.1 Objetivos**

Objetivo Geral: Analisar a relação da agricultura de precisão com a competitividade na Agrícola Wehrmann.

Objetivos Específicos:

- a) Discutir teoricamente a competitividade, a inovação e o uso de tecnologias no contexto do agronegócio;
- b) Elencar as variáveis que repercutem na competitividade empresarial;
- c) Descrever teoricamente os benefícios da utilização da agricultura de precisão;
- d) Caracterizar a empresa estudada em termos de ano de fundação, áreas de atuação, mercados que atendem, entre outros;
- e) Apontar os benefícios e desafios da utilização da agricultura de precisão para a empresa estudada;
- f) Apontar/descrever como a agricultura de precisão tem auxiliado na competitividade da empresa foco de estudo.

## 1.2 Justificativa

Com o crescente desenvolvimento do agronegócio, há a necessidade do uso de tecnologias que acompanhem paralelamente esse crescimento. Nesse contexto, a agricultura de precisão tem se mostrado uma ferramenta de alavancagem deste desenvolvimento, bem como uma relevante alternativa para atender de forma satisfatória a demanda cada vez maior e exigente deste setor produtivo. O uso de sensoriamento e monitoramento remoto e de sistemas de automação, são exemplos de recursos tecnológicos que estão cada vez mais sendo parte da realidade do meio rural e trazendo ganhos com o uso de técnicas e procedimentos que promovem a melhoria qualitativa e quantitativa dos produtos agropecuários, e assim, consequentemente o aumento da competitividade e da produtividade no campo.

A agricultura de precisão faz a relação entre os conceitos inovadores e desafios que possuem forte interação com a maximização da produtividade, causando um menor impacto ambiental possível. Assim, o ponto chave para a adoção da agricultura de precisão fundamenta-se no menor uso de insumos e agrotóxicos, o que garante melhor preservação do meio ambiente e melhores índices de produtividade, refletindo no ganho de maior competitividade e consequentemente maiores ganhos financeiros (SILVA et al., 2012).

Desse modo, o trabalho em questão demonstra sua relevância na contribuição de maior conhecimento sobre esta área, bem como informações relevantes ao uso de tais tecnologias, instigando os interessados a analisar e repensar uma nova forma de agricultura. Salienta-se também a importância para a aluna, visando a uma maior abrangência de conhecimento e verificação da necessidade do tema, devido à realidade em que se vive atualmente no contexto agrícola.

Além disso, mostra-se enriquecedor para a empresa estudada o fato de ser analisada a sua forma de agricultura, apontando benefícios e desafios à mesma ao utilizar a agricultura de precisão. Considerando-se também a divulgação de seu esforço e trabalho ao tentar se adequar ao ambiente competitivo das empresas agrícolas.



## **2. Revisão de literatura**

A estruturação desse relatório foi realizada de modo a abordar o conjunto de informações que são associadas ao determinado tema de estudo, a fim de que haja uma melhor compreensão do mesmo. Portanto, são pontuadas informações sobre a competitividade empresarial, a questão da inovação e o uso de tecnologias, bem como o contexto do agronegócio e por fim a temática da agricultura de precisão.

### **2.1. A competitividade no âmbito empresarial**

As empresas por estarem inseridas em um ambiente globalizado possuem a tendência a buscar quesitos que lhe conferem competitividade por meio de seus processos produtivos. Assim entender a relevância da competitividade no contexto das organizações se mostra necessário, sendo este o objetivo de estudo dessa seção.

Segundo Atkinson et al (2000), durante o último quarto do século XX, as empresas de serviços como também as empresas industriais começaram a presenciar um ambiente competitivo com muito mais exigências e desafios, o que faz as organizações ficarem em condições de alerta, com olhares voltados principalmente ao ambiente externo para desenvolver estratégias que venham a garantir alta competitividade com as demais empresas.

Verifica-se, desse modo, que a competitividade empresarial teve sua ascensão como consequência da globalização econômica, o que devidamente obrigou as empresas a reformularem suas formas de atuação dentro do mercado. Hoje, a competitividade não é mais considerada como um simples objetivo a ser alcançado pela empresa, mas sim como uma obrigação que deve fazer parte da mesma. Já que a empresa que não consegue obter vantagens sobre as suas concorrentes também não consegue sobreviver dentro do mercado.

Para Possamai, Boas e Conceição (2004 p.3), “a competitividade da empresa será determinada pelo seu desempenho superior nos fatores críticos de sucesso, segundo a avaliação dos clientes e em relação aos concorrentes”. Essa afirmação faz-se entender a importância que a diferenciação de um produto ou serviço ofertado tem para a competitividade de uma empresa.

De acordo com Porter (1986), a definição de competitividade faz-se entender pelo ato de posicionar o empreendimento de tal maneira que as suas capacidades possam apresentar uma melhor defesa contra o conjunto de forças competitivas existentes, exercendo influências por meio de estratégias competitivas. Para Levy (1992, p.187), a competitividade “é consequência do grau de foco que o produto conseguiu em relação aos requisitos do mercado, e também da colocação que a marca está obtendo com suas vantagens competitivas em relação aos concorrentes”

Salienta-se diante disso que as estratégias adotadas por uma empresa são extremamente cruciais para o sucesso dessa, visto que são por meio destas estratégias que a organização consegue adentrar ao mercado e manter-se operando satisfatoriamente nele. Ou seja, uma estratégia mal realizada poderá comprometer o posicionamento da empresa perante seus concorrentes.

Segundo Maximiano (2011), uma empresa para se tornar competitiva precisa adotar estratégias que consigam atribuir sua efetividade no mercado. Sendo essas estratégias singulares a cada empresa por possuírem características referentes à missão, negócios, objetivos e quaisquer outras ações adotadas pela mesma.

De acordo com Barbosa (1999), essas estratégias podem ser consideradas possíveis ações de caráter defensivo da empresa com o intuito de sobreviver diante da complexidade e incerteza do ambiente, deduzindo-se que a competitividade não decorre apenas da eficiência da organização, mas também de sua capacidade em se adequar aos padrões de conduta que são comuns ao ambiente em que está inserida.

Faz parte das estratégias empresariais a inserção de fatores que geram competitividade e que assim afetam a estrutura e o desempenho das organizações.

Segundo Mathews (2006) a competitividade resulta da integração de diversos fatores e da aplicabilidade de uma série de processos e atividades buscando a estratégia geral do negócio, objetivando maior produtividade, eficiência e maior competitividade. De acordo com Coutinho e Ferraz (2002), em uma visão dinâmica, o desempenho e a eficiência são resultados de capacitações acumuladas e estratégias competitivas adotadas pelas empresas, em função de suas percepções quanto à concorrência e ao ambiente econômico em que estão inseridas.

Desse modo, Silva e Barbosa (2002) apresentaram os diversos fatores que repercutem na competitividade, classificando-os em quatro grupos de estratégias do contexto ambiental, podendo ser observados no Quadro 1.

Quadro 1: Fatores de competitividade observados na análise ambiental geral, agrupados por categoria de grupos de estratégia

Grupo de estratégias	Fatores de competitividade
<b>Mercadológicos</b>	Preço baixo, arquitetura flexível, logística estratégica de distribuição, participação no mercado internacional, estratégia global, <i>benchmarking</i> , visão orientada para o mercado, planejamento estratégico, empreendedorismo, avaliação ambiental e contextual, focalização na <i>core competence</i> .
<b>Relacionados à clientela</b>	Conhecer e satisfazer necessidades e expectativas de clientes, valorizar relacionamento com clientes, fidelização.
<b>Relacionados à gestão de recursos</b>	Agilidade, inovação, desenvolvimento de sistemas de informação, estabelecimento de metas financeiras, informatização dos processos, reestruturação produtiva, qualidade, criação e gestão do conhecimento, investimento em P&D, desenvolvimento e valorização de pessoal, criatividade, custos baixos, integração da comunicação inter-funcional, adoção de técnicas gerenciais, adequação a padrões e certificações de qualidade.
<b>Concernentes às estratégias de relacionamento</b>	Conhecimento e valorização das relações com concorrentes, valorização da imagem institucional, cooperação empresarial, valorização do relacionamento com fornecedores.

Fonte: Silva e Barbosa (2002)

Verifica-se no referido quadro que os fatores de competitividade são determinados pelas estratégias referentes a questões da empresa tanto do seu ambiente interno como do seu ambiente externo. É importante ressaltar que a maioria desses fatores de competitividade apresentados estão atrelados de alguma forma com o uso de tecnologias, fazendo-se refletir na relevância da utilização da mesma para a empresa.

Salienta-se ainda que a organização deve estar atenta a correlacionar de maneira adequada a inserção ou otimização desses fatores de competitividade juntamente com a devida estratégia que foi delimitada pela empresa, correndo o risco de não alcançar seus devidos objetivos.

Ainda segundo Silva e Barbosa (2002, p.21),

os padrões de competitividade instituídos nos diversos níveis do contexto ambiental, refletem não apenas o modo como o valor é

percebido e interpretado pelas empresas que atuam naquele contexto, mas também refletem as características estruturais que elas detêm. Assim a forma organizacional e o padrão considerado de competição empresarial constituem componentes fundamentais para a identificação do contexto institucional de referência das organizações.

Isso pode ser interpretado de maneira a dizer que as empresas que compartilham de um mesmo contexto institucional possuem a tendência à similaridade de suas formas estruturais e processuais como consequência de objetivos e expectativas semelhantes.

Novos fatores determinantes à competitividade estão sempre surgindo, podendo esse fato ser explicado pela ocorrência de que “a globalização e os novos paradigmas tecnológicos estão gerando novas fontes de competição e alterando as regras desta competição” (GUIMARÃES, 2000 p.20)

Para complementar a idéia sobre competitividade torna-se válido destacar, segundo Vasconcelos e Brito (2004), que a arma da competição é um meio, cujos elementos principais são a produtividade, a qualidade no processo e a exploração da tecnologia, que deve ser utilizado pelas empresas para obter vantagens competitivas. Deste modo, percebe-se que o domínio das inovações tecnológicas culmina entre um dos fatores que se apresentam como exigências que desafiarão, constantemente, a capacidade dos empreendedores e empresários de se reposicionar frente a uma realidade marcada fortemente pela necessidade de conhecimento e aplicação de estratégias ligadas a essas variáveis.

Portanto, partindo de um cenário mundial altamente globalizado e possuidor de diferentes níveis tecnológicos que influenciam no contexto competitivo das empresas, a seção seguinte abordará a importância do processo de inovação tecnológica para o caráter produtivo das empresas.

## **2.2. A inovação tecnológica refletindo na produtividade empresarial**

Percebe-se a necessidade cada vez mais constante do uso de tecnologias avançadas em todo processo produtivo de uma empresa. A organização que não inova em suas tecnologias provavelmente não conseguirá seguir no ritmo do mercado, perdendo pontos em sua produtividade e competitividade em relação às demais. Assim, salienta-se discutir a relação existente entre a inovação tecnológica e a produtividade empresarial, realizada a seguir.

As últimas décadas foram marcadas por um intenso desenvolvimento de novas tecnologias que fizeram com que as organizações mudassem totalmente seu ambiente em todos os níveis possíveis. Consequentemente a essas mudanças de cunho tecnológico, as estruturas, bem como os modelos e sistemas de gestão adotados tiveram que ser revistos, além de se analisar a necessidade de implementação de tecnologias processuais (AUGUSTO et al, 2012).

Assim, de acordo com Oliveira (2003), as organizações devem repensar seus produtos e processos de produção, analisando a satisfação dos clientes através de uma forma mais econômica ou plena, devido ao aparecimento constante de novas tecnologias.

Verifica-se, diante disso, que as empresas devem inserir novas tecnologias em seu processo produtivo, mudando completamente suas estruturas, tendo a preocupação de não se comprometer financeiramente e também de atender de maneira satisfatória todas as exigências de seus clientes.

Sáenz e Capote (2002, p.69), conceituam a inovação tecnológica como sendo o “processo pelo qual novos produtos, equipamentos, processos de produção e distribuição de bens e serviços, e métodos gerenciais se introduzem em nível macro na economia.” Já segundo Barbieri (1990), a inovação tecnológica pode ser dita como toda a mudança numa dada tecnologia. É por intermédio de ações como: a criação de novo processo produtivo ou alterações nos processos existentes; modificações no produto existente, ou a substituição de um modelo por outro; introdução de novos produtos integrados verticalmente aos existentes; e a introdução de um novo produto que exige novas tecnologias, que a inovação consegue introduzir um novo produto ou processo ou há o aperfeiçoamento dos já existentes.

Assim a inovação tecnológica sempre vai gerar alguma mudança, seja ela em um produto ou processo o que reflete no modo de agir de uma empresa em relação ao ambiente em que está inserida.

Segundo Manual de Oslo (1997), vários indicadores podem ser utilizados para mensurar o impacto das inovações no desempenho da empresa. Em primeiro lugar, pode-se utilizar a proporção das vendas devido a produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, em que os dados podem ser obtidos através de pesquisa relacionada à

parcela de vendas e exportações devida a produtos tecnologicamente inovadores; em segundo lugar, através da obtenção dos resultados do esforço de inovação, por meio de painéis de pesquisas, em que se tem a possibilidade de conseguir combinações interessantes das variáveis de inovação com outras variáveis da empresa para analisar os resultados da inovação; e, em terceiro lugar, obter o impacto da inovação no uso dos fatores de produção, por meio da inclusão de questões relacionadas, por exemplo, ao uso de mão-de-obra, ao consumo de materiais, ao consumo de energia e à utilização de capital fixo.

Moreira e Rodrigues (2002) defendem a inovação tecnológica como o principal fator do aumento da produtividade, além de ser importante recurso para elevar a capacidade de atuação das empresas na competição global e auxílio na conquista de novos mercados e consumidores.

A inovação tecnológica é um fator crucial dentro de uma empresa. Os benefícios e impactos causados por ela podem determinar o sucesso da organização, já que pelo visto proporciona condições favoráveis para que ela possa competir no mercado e também para a elevação da produtividade.

Segundo a OCDE (2008) existem várias razões para analisar a relação entre a inovação tecnológica e produtividade no nível da firma. Em primeiro lugar, são as firmas que inovam, não os países ou as indústrias; em segundo lugar, a análise agregada encobre heterogeneidades, no sentido de que o desempenho e características das firmas diferem tanto entre os países como nas indústrias.

A produtividade é considerada como uma harmonização de estratégias das empresas com o mercado, desta forma, Cerqueira Neto (1991, p.43) defende que:

as grandes empresas se empenham na implementação de programas de qualidade total, cujos resultados não só garantem a plena satisfação dos clientes como também reduzem os custos de operação, minimizando as perdas, diminuindo consideravelmente os custos com serviços externos otimizando a utilização dos recursos existentes.

Segundo Sink (1985), o conceito de produtividade para um sistema físico de produção, é definido como a relação entre o que é obtido na saída e o que é consumido na entrada desse sistema. Moreira (1996), argumenta que a produtividade esta ligada à

eficácia de um sistema produtivo, sendo a eficácia relativa à melhor ou pior utilização dos recursos.

Verifica-se que a produtividade relaciona-se com a maneira que a empresa irá utilizar os seus recursos disponíveis, por isso ela deve se atentar às suas estratégias, principalmente àquelas que se referem a inovação tecnológica.

Davis, Aquilano e Chase (2001) destacam que, no contexto globalizado e competitivo em que as organizações estão inseridas, a utilização inadequada dos recursos tecnológicos, e até mesmo a sua não utilização, podem representar uma ameaça à sobrevivência das empresas. Nesse aspecto, é válido salientar que o modo com que a organização trata do planejamento e uso dos tipos de tecnologia existentes constitui-se como fator determinante para a sua continuidade e desempenho no mercado. Portanto, é possível afirmar que a adoção de novas tecnologias acarreta maior competitividade para as organizações quando torna mais eficiente o processo produtivo.

O uso de recursos tecnológicos pelas empresas não poderia ser diferente nas propriedades rurais, essas cada vez mais estão inserindo em seu processo produtivo altas tecnologias com o intuito de alcançar maior produtividade e outros fatores que aumentem sua competitividade. Desse modo, a próxima seção aborda a temática do agronegócio brasileiro, enfocando sua evolução.

### **2.3. Evolução do Agronegócio Brasileiro**

O Brasil por ter uma essência agrícola, possui uma economia bastante envolvida com o agronegócio, o que por causa disso, faz com que o maior conhecimento sobre essa atividade seja altamente relevante a título de sua trajetória e desenvolvimento dentro da economia brasileira.

O agronegócio é conceituado como o conjunto de negócios relacionados à agricultura dentro do ponto de vista econômico. Geralmente divide-se o estudo do agronegócio em três partes. A primeira parte trata dos negócios agropecuários propriamente ditos, ou seja aqueles de “dentro da porteira”, que são representados pelos produtores rurais, sejam eles pequenos, médios ou grandes produtores, constituídos na forma de pessoas físicas ou de pessoas jurídicas. Na segunda parte, está os negócios à montante ou podendo ser chamados da “pré-porteira”, representados pela indústrias e comércios que fornecem insumos para a produção rural. Por exemplo, os fabricantes de

fertilizantes, defensivos químicos, equipamentos, etc. E, na terceira parte, estão os negócios à jusante dos negócios agropecuários, ou de "pós-porteira", onde estão a compra, transporte, beneficiamento e venda dos produtos agropecuários, até chegar ao consumidor final. Enquadram-se nesta definição os frigoríficos, as indústrias têxteis e calçadistas, empacotadores, supermercados e distribuidores de alimentos (BATALHA, 2002).

Já Davis e Goldberg (1957) definem o agronegócio como sendo a soma total das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas; das operações de produção na fazenda; do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles. Este conceito procura abarcar todos os vínculos intersetoriais do setor agrícola, deslocando o centro de análise de dentro para fora da fazenda, substituindo a análise parcial dos estudos sobre economia agrícola pela análise sistêmica da agricultura.

Segundo o Ministério da Agricultura (2006), o agronegócio brasileiro é uma atividade próspera, segura e rentável por ser moderno, eficiente e competitivo. Com um clima diversificado, chuvas regulares, energia solar abundante e quase 13% de toda a água doce disponível no planeta, o Brasil tem 388 milhões de hectares de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados. Esses fatores fazem do país um lugar de vocação natural para a agropecuária e todos os negócios relacionados à suas cadeias produtivas. O agronegócio é hoje a principal locomotiva da economia brasileira e responde por um em cada três reais gerados no país. Também é responsável por 33% do Produto Interno Bruto (PIB), 42% das exportações totais e 37% dos empregos brasileiros.

Com toda essa importância que o Agronegócio tem justifica-se relatar um pouco das suas características ao longo da história econômica brasileira, evidenciando os principais fatos que levaram as propriedades rurais a serem como atualmente: capitalistas.

Todo esse cenário brasileiro atual do agronegócio enquadra-se em uma evolução, que inteiramente relatada pelo Ministério do Desenvolvimento (2006), remonta ao século XVI com a extinção do pau-brasil e o início da monocultura da cana-de-açúcar, que durante esse período serviu de base e sustentação para a economia. Entretanto, nas áreas em que não existiam condições favoráveis a plantação de



canaviais, foi desenvolvida a atividade de pecuária de corte, isso principalmente nas localidades do sertão brasileiro. Juntamente com essas atividades intensificou-se a agricultura de subsistência, onde toda essa situação perdurou até o século XVIII, quando a mineração passou a ser a principal atividade do país, promovendo o aparecimento de propriedades dedicadas à produção de alimentos, com fins comerciais.

Já no século XIX, é iniciada a fase de grande expansão ocupacional do território brasileiro, sobretudo na região Sudeste, que foi influenciada pela difusão de novas terras e o consequente aumento do tamanho das propriedades. No século XX, por causa da economia voltada para a exportação de café e cana-de-açúcar, existiram diversas crises de abastecimento, contribuindo assim para o surgimento de propriedades dedicadas ao cultivo de produtos alimentícios básicos. Influenciados pelo crescimento da urbanização e do desenvolvimento industrial brasileiro, foi que houve o aparecimento de áreas agrícolas destinadas à produção de matérias-primas industriais, de produtos hortifrutigranjeiros e de uma pecuária leiteira desenvolvida em planaltos (MDA, 2006).

Percebe-se com a descrição do desenvolvimento das atividades agropecuárias no Brasil, que essa evolução foi influenciada e adquirida pela globalização e a crescente introdução de tecnologias, o que foi modificando o perfil das propriedades rurais, como é destacado a seguir por Nantes, 1997 apud Brisola (2010)

as transformações ocorridas neste setor possibilitaram o surgimento de grandes propriedades rurais, com um perfil capitalista totalmente diferente das tradicionais fazendas. Tais propriedades, mais modernas e bem equipadas, visavam não mais a produção de subsistência, mas o lucro. Mesmo com este perfil 'mais capitalista', até a década de 80 o proprietário rural não se via pressionado a desenvolver sua eficiência profissional, devido à facilidade de crédito agrícola. O domínio de técnicas já conhecidas era suficiente para manter um nível aceitável de produtividade e, ao mesmo tempo, proporcionar um bom lucro. Contudo, as mudanças no cenário, como a falta de uma política agrícola definida, a crise econômica, os problemas climáticos e a falta de recursos advindos do crédito rural provocaram uma descapitalização do setor. Mesmo assim, o setor modernizou-se, a mecanização no campo acentuou-se e a biotecnologia desenvolveu-se e tem ganhado espaço nas propriedades rurais.

O principal instrumento utilizado pelo Estado para promover a modernização da agricultura, e, portanto, o agronegócio, foi o crédito rural subsidiado, que estimulou a formação das cadeias agroindustriais por meio da utilização de insumos e práticas pré-determinadas pelo padrão vigente de modernização. A alocação desse crédito levou a uma acentuada diferenciação social e espacial que se manifestou numa elevada concentração fundiária e de renda. Ou seja, a política de crédito subsidiado privilegiou os grandes proprietários de terra e detentores de riqueza em geral, participantes das

cadeias produtivas do agronegócio, enquanto discriminou os pequenos produtores (PLATA, 2001).

Ianni (1984) afirma que a modernização é parcial e excludente e possibilitou o surgimento de diferentes formas de organização social e técnica de produção no campo, seguindo os princípios de uma produção substancialmente voltada ao lucro e à valorização da produção em escala.

É certo que a modernização agrícola trouxe evidentes benefícios para a estruturação das propriedades rurais, elas passaram a produzir em larga escala, o que levou a expansão de seus mercados, a relação custo-benefício de produção foi elevada, a produtividade também, além dos custos serem reduzidos.

Guimarães e Brisola (2001) enfatizam que para alcançar este novo cenário, a redução de custos e o aumento da produção em escala, como métodos básicos para atingir alta produtividade, principalmente se tratando da produção de commodities, têm sido bastante enfatizados. Estas práticas, no entanto, embora modernas, e já aplicadas nas empresas industriais, confrontam com as peculiaridades encontradas no setor rural: trabalhadores com pouco tempo de educação formal e reduzida sintonia com práticas tecnologicamente avançadas.

Diante de tais necessidades da empresa rural, principalmente na busca de novas tecnologias que proporcionem maiores benefícios dentro do sistema produtivo e assim para a empresa em geral, será abordado a seguir a temática da Agricultura de precisão, uma importante ferramenta para o aumento de produtividade e competitividade das empresas agrícolas.

## **2.4. Agricultura de Precisão**

Já não há mais dúvidas sobre como o uso de tecnologias influenciam na estruturação e desenvolvimento de uma empresa, bem como elevam sua produtividade e competitividade. Assim novas tecnologias estão sendo sempre criadas com o intuito de aperfeiçoar e aumentar o nível de tais benefícios, o que é o caso da inserção da agricultura de precisão nas propriedades rurais.

Balastreire (1998) define Agricultura de Precisão como um conjunto de técnicas que permitem o gerenciamento localizado das culturas. Por esta definição, pode-se inferir que a AP não se mostra meramente como uma prática cultural, mas apresenta-se como um modelo de gestão, englobando o uso de tecnologias para o manejo adequado das variações espaciais e fatores que afetam a produtividade (MANTOVANI, 2000).

De acordo com a literatura, os fundamentos mais modernos da agricultura de precisão, surgiram em 1929, nos Estados Unidos, e foram descritos por Linsley e Bauer na circular n° 346 da Estação Experimental Agrícola da Universidade de Illinois (Goering, 1993).

Nessa época, os autores haviam constatado a existência de grandes variações quanto à necessidade de calagem em determinada área e que a aplicação de calcário deveria respeitar essa variabilidade. Essa filosofia, entretanto, foi preterida em virtude do desenvolvimento de equipamentos de tração mecânica que facilitaram a aplicação de insumos em taxas uniformes. O ressurgimento e a disseminação da AP, na forma em que hoje é conhecida, ocorreram somente na década de 80, quando microcomputadores, sensores e sistemas de rastreamento terrestres ou via satélite foram disponibilizados e possibilitaram a difusão das técnicas (BALASTREIRE, 1998).

No Brasil, as primeiras ações de pesquisa na área foram realizadas na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo em 1997, onde um trabalho pioneiro com a cultura de milho resultou no primeiro mapa de variabilidade de colheita do Brasil (BALASTREIRE et al., 1997).

O sistema de agricultura de precisão envolve conceitos de uso de informações sobre a variabilidade de propriedades locais e climáticas de uma área visando ao aumento da produtividade, otimização no uso dos recursos e redução do impacto da agricultura ao meio ambiente. Os processos e os atributos do solo que determinam o desempenho e a produção das culturas, bem como o impacto da agricultura ao meio ambiente, variam no espaço e no tempo. Por essa razão, o conhecimento da variabilidade espacial e temporal dos fatores de produção da cultura é o primeiro passo para adoção, com êxito, do sistema de agricultura de precisão (RUNGE e HONS, 1999).

Constata-se, a partir disso, que o processo de adoção da agricultura de precisão deve ser realizado de forma cautelosa e com planejamento a partir do conhecimento das características singulares da propriedade, a fim de que o êxito seja alcançado.

Agricultura de precisão, também chamada de AP, é uma maneira de gerir um campo produtivo metro a metro, levando em conta o fato de que cada pedaço da fazenda tem propriedades diferentes (ROZA, 2000).

Segundo Manzatto et al. (1999), o principal conceito é o de realizar a aplicação dos insumos no local e momento corretos, de acordo com a necessidade da produção agrícola, para áreas cada vez menores e mais homogêneas, tanto quanto a tecnologia e os custos envolvidos o permitam.

Desse modo, percebe-se que a proposta trazida pela agricultura de precisão enfatiza um novo modo de se pensar a produção agrícola, auxiliando no gerenciamento dessa produção e proporcionando diversos benefícios para o produtor rural.

Esses benefícios, de acordo com Capelli (1999), são apresentados com a possibilidade de um melhor conhecimento do campo de produção, permitindo, desta forma a tomada de decisões com melhor embasamento, obtendo-se uma maior capacidade e flexibilidade para a distribuição dos insumos naqueles locais e no tempo em que são mais necessários, minimizando os custos de produção. Há também a uniformidade na produtividade que é alcançada pela correção dos fatores que contribuem para sua variabilidade obtendo-se, com isto, um aumento global da produtividade. Outra vantagem é a aplicação localizada dos insumos necessários para sustentar uma alta produtividade o que contribui com a preservação do meio ambiente, já que estes insumos são aplicados somente nos locais, quantidades e no tempo necessário.

Gentil e Ferreira (1999), também elencam as vantagens que a agricultura de precisão proporciona para os usuários deste sistema como: redução do grave problema do risco da atividade agrícola; redução dos custos da produção; tomada de decisão rápida e certa; controle de toda situação, pelo uso da informação; maior produtividade da lavoura; mais tempo livre para o administrador; e melhoria do meio ambiente pelo menor uso de defensivo.

Diante da quantidade de benefícios apresentados até o momento, visualiza-se a importância desse sistema para a obtenção de resultados e dados mais precisos, como também para o aumento da produtividade e redução de custos, fazendo tudo isso se refletir na competitividade da empresa.

Entretanto, por mais que a agricultura de precisão tenha suas diversas vantagens, ela não se mostra livre de certas dificuldades perante sua adoção. Dificuldades essas que segundo a EMBRAPA (2011) estão,

entre as principais, o alto custo dos equipamentos e a complexidade de softwares que fazem com que muitos produtores passem para empresas privadas o levantamento das informações georreferenciadas. Para os prestadores de serviço em AP, embora em franca expansão, a dificuldade no acesso ao crédito para aquisição dos maquinários e dos equipamentos limitam o seu crescimento e, por conseguinte, a tecnologia restringe-se a poucos recursos oferecidos.

Porém, Nunes (2012), aponta que os principais problemas na inicialização das práticas envolvidas com a agricultura de precisão, estão relacionados com as dificuldades encontradas na interpretação de um grande volume de dados, com o custo alto dos equipamentos, com a adaptação das tecnologias às diferentes regiões existentes e com a popularização das técnicas envolvidas no processo.

Portanto, a agricultura de precisão, apesar de requerer um investimento inicial que não se faz nada barato para o produtor rural, faz com que pelos benefícios por ela adquiridos essa relação de custo-benefício se torne favorável para seus usuários, demonstrando assim ser uma atividade viável e vantajosa para a empresa que almeja melhor produtividade, redução de custos e ser altamente competitiva entre suas concorrentes.

### 3. Metodologia

O trabalho em questão foi realizado, primeiramente, com o levantamento de informações na literatura para um embasamento teórico sobre o tema. Em seguida, realizou-se uma entrevista semi-estruturada com o intuito de obter maiores informações sobre a empresa e sobre o processo de adoção da agricultura de precisão na mesma. Desse modo a presente pesquisa possui nível exploratório com delineamento bibliográfico e também descritivo, além de possuir a característica de estudo de caso.

A caracterização do processo de adoção e incorporação da agricultura de precisão na empresa foco de estudo, atribuiu ao processo de pesquisa um caráter exploratório.

Segundo GIL (2008), “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.” A pesquisa exploratória busca com descrições sucintas, explicar as relações e aspectos pertinentes e relacionados a um fato ou fenômeno, ficando assim evidenciado o grau de dependência, interação e inter-relação entre os elementos do fenômeno observado (CERVO, 1996).

A partir dessa linha de pensamento a pesquisa exploratória foi composta pela pesquisa bibliográfica, que pela necessidade do tema da pesquisa em questão, implica-se na utilização de diversas fontes de informação para dar a fundamentação teórica ao devido tema. Assim tem um delineamento bibliográfico, porque segundo Gil (2008), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.”

Caracteriza-se também como uma pesquisa descritiva porque ela descreve as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática (GIL, 2008).

Desse modo, esse tipo de pesquisa se enquadra neste trabalho por ter sido realizada a descrição do processo de adoção da agricultura de precisão por uma empresa agrícola, além de suas demais características singulares.

O estudo de caso foi identificado como uma forma de pesquisa descritiva fundamental e de grande importância para que houvesse uma investigação e apuração dos fatos, retratando uma situação particular.

Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe (FONSECA, 2002, p. 33)

Para Yin (2004), em geral, o método do estudo de caso é a estratégia de pesquisa preferida quando as questões que estão sendo colocadas são do tipo “como” e “porquê”, quando o investigador tem pouco controle sobre eventos e quando o foco está sobre um fenômeno contemporâneo dentro de algum contexto da vida real.

Outra ferramenta utilizada nesse estudo refere-se à entrevista semi-estruturada. Esta busca saber dentro de um contexto, as particularidades envolvidas no estudo de caso. Nessa entrevista semi-estruturada, se utilizou um roteiro previamente elaborado, com a preocupação de detalhar e incluir os benefícios e as dificuldades encontradas, a motivação e outras considerações a respeito da adoção da Agricultura de Precisão.

A entrevista teve como objetivo, em um primeiro momento, incluir ao tema do trabalho, questões que remetem elementos de informações do ambiente e das fontes, com as quais o tema se relaciona, canalizando a realidade da percepção do entrevistado frente à adoção da Agricultura de precisão.

Segundo Manzini (1991), a entrevista semi-estruturada está focada em um assunto sobre o qual será construído um roteiro com perguntas essenciais e pertinentes ao assunto levantado, complementadas por outras questões circunstanciais. Para o autor, esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

Conforme Yin (2005), a entrevista semi-estruturada é uma das mais importantes fontes de informações para o estudo de caso, seguindo uma linha flexível, de investigação não rígida, de uma forma espontânea, não tendenciosa, e que constitui uma fonte essencial de vivências, pois trata de questões humanas.

Todas as metodologias de pesquisa aplicadas na construção desse relatório possuíram um gênero qualitativo. As técnicas de pesquisa tiveram o intuito de promover o conhecimento acerca do objetivo proposto no relatório em relação à agricultura de precisão e adoção da mesma pela Agrícola Wehrmann.



#### **4. Estudo de caso: Agrícola Wehrmann**

A empresa foco de estudo desse trabalho é a Agrícola Wehrmann, empresa essa que possui cerca de 2.400 funcionários e que foi fundada no ano de 1983. Ela encontra-se sediada na zona rural da cidade de Cristalina, precisamente na BR 251, Km 18, a qual pertence ao Estado de Goiás.

De acordo com o site da empresa, as primeiras atividades exercidas pela mesma foram o cultivo de sementes e cereais. Entretanto, circunstâncias como clima favorável e água em abundância, possibilitaram a iniciação de produção de hortaliças pela empresa, assim a Agrícola Wehrmann é atuante na área de hortifrutti, como alho, cenoura, cebola, batata e beterraba, e cereais em amplo modo, como milho, soja, trigo, feijão, ervilha, cevada, sorgo, dentre outros.

Para a produção dessas diversas culturas a empresa possui uma área própria de 5.245 hectares, o que inclui também reservas, porém arrenda aproximadamente 2.000 hectares para o cultivo de hortaliças e cereais, dos mais diversos.

A Agrícola Wehrmann atende ao mercado interno, não realizando exportação, tendo grande clientela no nordeste brasileiro, quanto a hortaliças, como alho, cenoura, cebola e batatas, bem como beterraba. No quesito cereal, o foco é o centro-oeste, no que tange a sorgo, milho, ervilha, feijão, cevada, trigo, uma vez que a soja é tida como “apta a semente”, visando agregação de valor, multiplicação e disseminação das variedades, tidas como excelentes no âmbito.

Sua clientela inclui desde grandes atacadistas até pequenos varejistas, nos diversos estados brasileiros, no que tange a hortaliças, e sojicultores nacionais, interessados em sementes de ótima qualidade, alto vigor, e genética avançada.

Segundo o site da Agrícola Wehrmann, a empresa prioriza a qualidade de seus produtos e possui a preocupação com o meio ambiente adotando ações que minimizem a degradação do mesmo. Assim ela já conseguiu a Certificação Globalgap de sua produção de batata e alho no ano de 2008.

Para o intuito de conhecimento sobre o impacto da agricultura de precisão na Agrícola Wehrmann faz-se interessante a comparação entre o seu modo de produção e manejo agrícola antes e após a implementação dessa ferramenta. Informações essas, que

foram obtidas através de uma entrevista semi-estruturada com o Gestor do Agronegócio da empresa e que são explicitadas nas seções 4.1 e 4.2 desse trabalho.

#### **4.1. Caracterização da empresa antes da adoção da AP**

De acordo com as informações fornecidas pelo Gestor do Agronegócio, por meio da entrevista semi-estruturada, sobre aspectos da empresa antes da utilização da agricultura de precisão podem-se identificar três questões principais: a quantidade demandada de insumos para a produção, a maneira com que esses insumos eram aplicados e a forma de utilização dos defensivos agrícolas.

Em relação à quantidade demandada de insumos na produção verificou-se que os produtos utilizados não estavam de acordo com a necessidade do solo. “Era feita a análise de solo, e a partir dos pontos coletados, feito a média aritmética dos teores a serem supridos, não observando a necessidade de cada ponto em questão”. Ou seja, eles eram distribuídos de maneira a não realização específica para cada parte do terreno, o que fazia com que determinadas localidades recebam mais insumo do que o necessário ou então o contrário, fazendo-se isso refletir diretamente na produtividade das culturas e no custo de produção, pois consequentemente gera um prejuízo financeiro por gastos desnecessários.

A forma com que os insumos são aplicados na produção é diretamente interligada com a quantidade demandada de compra dos mesmos. Desse modo a distribuição dos insumos era feita de maneira ineficiente, utilizando-se o equipamento convencional apropriado para cada tipo de insumo. A aplicação era realizada “de acordo com uma média aritmética que era utilizada como padrão”, remetendo-se ao problema anteriormente citado, em que o terreno era visualizado e entendido de forma uniforme, não considerando as particularidades de cada “pedaço”.

A outra questão também evidenciada diz respeito à utilização dos defensivos agrícolas na propriedade. Esses defensivos assim como os demais insumos por não terem sido distribuídos em maquinários de precisão, faziam com que houvesse a sobreposição do produto, implicando também em prejuízos financeiros e maiores custos de produção.

Ainda segundo o entrevistado, na empresa, não existiam grandes dificuldades quanto ao gerenciamento da produção, “visto que era uma conta linear a ser feita”. Desse modo visualiza-se que a gerência não tinha grandes empecilhos para a realização de suas responsabilidades, mesmo não usufruindo de aparatos tecnológicos que agregariam maior eficiência ao seu trabalho.

Verifica-se, portanto, que é extremamente notável a ineficiência com que eram feitas essas atividades de aplicação de insumos e defensivos agrícolas e como isso reflete no planejamento de compra e também nos resultados quantitativos de produção, além dos custos arcados pela empresa. Sendo esses, os fatores que interferem no ganho de competitividade da empresa.

#### **4.2. Caracterização da empresa após a adoção da AP**

Nessa seção são apresentadas informações, que são também baseadas na entrevista semi-estruturada, realizada com o Gestor do Agronegócio, referentes a propriedade após a inserção da agricultura de precisão.

Primeiramente verifica-se que a causa da motivação da Agrícola Wehrmann pela adoção da agricultura de precisão se deu com os benefícios que ela oferece em relação à produtividade em que se alcança, tendo em vista, segundo o entrevistado, “que todos os insumos que as plantas precisam são fornecidos nas quantidades observadas em cada ponto, e, no caso Wehrmann, entenda-se como ponto como cada 2,5 hectares”. Esse número de hectares por ponto corresponde ao grid utilizado para a amostragem de solo.

O Gestor do Agronegócio aponta que nem sempre o custo será reduzido, no que diz respeito a aplicações em taxa variável e mapeamento, porém a atividade se torna viável pela questão da produtividade.

Faz-se importante salientar então a relação que tais fatos possuem com o referencial desse trabalho, visto que a ferramenta de agricultura de precisão promove a produtividade, conforme evidenciado por Gentil e Ferreira (1999).

Na Agrícola Wehrmann a implantação da agricultura de precisão foi iniciada no começo da safra de 2004, caminhando a passos lentos. A adoção de tal ferramenta foi realizada, primeiramente, com a aquisição de implementos auto-reguláveis, seguido da escolha de um laboratório responsável, capacitado e confiante, contando, de acordo com

o entrevistado, com a “junção das atitudes dos envolvidos”, que fez com que a realização de tal acontecimento se tornasse possível.

Atualmente todas as culturas produzidas pela empresa utilizam a agricultura de precisão em seu processo produtivo. Não existindo impactos negativos no manejo do solo. As propriedades físico-químicas do solo tem se mantido em ótimo estado, acarretando produtividade alta, safra após safra. Segundo o entrevistado, “a textura, fato observado no momento do planejamento de safra, tem sido conservada, evitando lixiviações e erosões, e também a redução da quantidade de agrotóxicos, preservando assim os solos da empresa”.

Isso infere à literatura, segundo Capelli (1999) em relação ao benefício de não degradação acentuada do meio ambiente que a utilização dos mecanismos da agricultura de precisão proporcionam.

As outras vantagens apontadas, além da produtividade, são vistas na economia que tal prática acarreta e nos frutos que são colhidos por todos os funcionários, dos mais diversos níveis. Indiretamente, também, os consumidores são beneficiados, pois podem consumir alimentos cultivados com um sistema de plantio e manejo responsáveis.

A elencada vantagem relacionada a redução de custos é praticamente unânime nas considerações dos autores que são inferidos na teoria do presente trabalho. Tanto Capelli (1999) como Gentil e Ferreira (1999) colocam em relevância a economia dos recursos de produção como benefício proporcionado pelo uso da ferramenta em questão.

Além de todas as vantagens da implementação da agricultura de precisão, a empresa também enfrentou desafios, como: o alto custo dos implementos auto-reguláveis, dos sistemas automáticos, pois as tecnologias emergentes encarecem o processo, bem como o custo com todas as análises. Assim referente às limitações da adoção considera-se que o investimento deve ser avaliado, visto a alta necessidade de renovação de tecnologias e constantes análises.

Salienta-se ainda, que essas dificuldades encontradas na Agrícola Wehrmann são discutidas nas considerações feitas pela EMBRAPA (2011) sobre a agricultura de precisão. Constatando-se que o alto custo de investimento e das análises constitua-se realmente como um desafio para sua adoção.

Com a inserção da agricultura de precisão no processo produtivo da empresa, segundo o entrevistado, percebeu-se principalmente as seguintes mudanças:

- a) A quantidade de insumos é calculada de uma forma mais precisa, com o uso da tecnologia que permite conhecer a necessidade de cada localidade da empresa, acarretando numa diminuição significativa dos custos e melhorando a produtividade.
- b) A aplicação dos insumos, antes feita por uma média, é realizada através da técnica de taxa variável em que o maquinário lança a quantidade realmente necessária no terreno, baseando-se nos mapas georreferenciados que são armazenados em unidades de comando acopladas dentro da cabine da máquina. A utilização dessa técnica trouxe maior eficiência operacional.
- c) A distribuição dos defensivos agrícolas passou a ser feita com a inserção da pilotagem automática. Isso reduziu as falhas de sobreposição e trouxe maior comodidade aos operadores das máquinas por não ser mais preciso um controle totalmente braçal para a aplicação dos defensivos. Ressalta-se também a diminuição dos impactos ambientais causados por estes e a redução dos custos.

Percebeu-se que na Agrícola Wehrmann, em geral, todos esses benefícios advindos da agricultura de precisão possibilitaram um maior ganho de competitividade empresarial, já que isso pode ser percebido, segundo o entrevistado, “na produção de alimentos de alta qualidade, a um custo enxuto, sem desperdícios de insumos e mão-de-obra”. Tais fatos influenciam direta ou indiretamente a qualidade de atuação da empresa dentro de um mercado que se mostra cada vez mais competitivo.

Desse modo, considera-se de grande valia para o trabalho, avaliar a relação existente entre as informações levantadas nesse estudo de caso com os aspectos referentes à competitividade apontados pela literatura utilizada nesse trabalho.

Viu-se que, de acordo com Silva e Barbosa (2002), há diversos fatores que repercutem em competitividade para uma empresa, e no caso da Agrícola Wehrmann esses fatores estão mais relacionados às estratégias de gestão de recursos, sendo observados como principais: a inovação, a reestruturação produtiva, a qualidade, os custos baixos e a adequação a padrões e certificações de qualidade.

A empresa em questão utilizou-se da inovação pelo simples fato de ter inserido a agricultura de precisão em seu processo produtivo, o que, obviamente, confere ao uso de novas tecnologias uma melhor adequação ao mercado e vantagem competitiva entre as demais empresas do ramo. É extremamente ligado a esse fato, também, a questão da reestruturação produtiva, visto que houve mudanças significativas no processo correspondente à produção com a utilização de equipamentos e mecanismos que auxiliaram em uma maior produtividade e economia de insumos.

O fator qualidade pôde ser entendido, na fala do entrevistado e também pelas informações obtidas pelo site da empresa, pela referência a excelência dos produtos ofertados aos clientes, constituindo outro fator de competitividade salientado por Silva e Barbosa (2002). Na mesma linha é evidenciada a questão dos custos baixos que aqui diz respeito à economia na produção, ocasionada pela redução de insumos.

Em última análise verifica-se a relação existente na empresa com o fator de competitividade referente à adequação a padrões e certificações de qualidade. Isso pode ser observado pela Certificação Globalgap conseguida pela Agrícola Wehrmann por sua preocupação com o meio ambiente e qualidade suprema na produção de batata e alho.

A título de melhor visualização da análise realizada em comparação com as considerações presentes na teoria desse trabalho, elaborou-se um quadro-resumo que é apresentado a seguir.

Quadro 2: Síntese da análise realizada em comparação com os autores da literatura consultada

<b>Autores</b>	<b>Visão conforme o referencial teórico</b>	<b>Visão do entrevistado</b>
Gentil e Ferreira (1999)	Agricultura de precisão eleva a produtividade e reduz custos de produção.	Presenciou-se a conformidade com os autores, pois a produtividade vem se mantendo elevada safra após safra, além da economia adquirida com a utilização de menos insumos.
Capelli(1999)	Redução da degradação do meio ambiente e também dos custos de produção.	Também há a conformidade com o autor, visto que fazendo o uso de menos agrotóxico se reduz a degradação ambiental e também os custos relacionados aos insumos de produção.
EMBRAPA (2011)	A agricultura de precisão possui alto custo de investimento e complexidade no uso dos softwares.	Foi verificada a dificuldade pelo custo de investimento, porém não houve indícios referentes ao uso dos softwares.
Silva e Barbosa (2002)	Os fatores de competitividade se referem a 4 grupos de estratégias: mercadológicos, relacionados a clientela, à gestão de recursos e às	De todos os fatores competitivos apresentados, aplica-se a empresa as estratégias referentes a gestão de recursos, sendo evidenciados pela inovação, reestruturação produtiva, qualidade,

	estratégias de relacionamento.	custos baixos e adequação a padrões e certificações de qualidade.
--	--------------------------------	---

Verifica-se, portanto, que a Agrícola Wehrmann ao adotar a ferramenta de agricultura de precisão em seu processo produtivo obteve diversos benefícios. Benefícios esses que são, em sua maioria, correspondentes aos fatores que lhe conferem competitividade, demonstrando a capacidade altamente competitiva que a referida prática possui para uma empresa agrícola.

## 5. Considerações Finais

Atualmente o cenário mundial em que estão inseridas as organizações, mostra-se caracterizado pela busca crescente de maior competitividade e lucros. Assim, ao tratar-se de empresas agrícolas a capacidade tecnológica possui grande diferencial na obtenção de vantagem competitiva.

Dessa maneira, o presente trabalho teve o intuito principal de relacionar a prática da agricultura de precisão com a competitividade, demonstrando isso através de um estudo de caso realizado com a empresa Agrícola Wehrmann. Dentre os demais objetivos, procurou-se buscar na teoria discussões relevantes relacionadas à competitividade, inovação e o uso de tecnologias dentro do contexto do agronegócio, constatando que esses três princípios são realmente interligados e contribuem para maior eficiência e vantagem competitiva das empresas envolvidas nesse setor.

Procurou-se também, apontar as variáveis que repercutem na competitividade empresarial, posteriormente correlacionando as mesmas com as informações levantadas no estudo de caso. Nesse confronto entre teoria e prática salientou-se que a maioria dos fatos reais está de acordo com a literatura, salvo algumas exceções.

Buscou-se também a caracterização da empresa, deixando claro sua forte atuação no nordeste e centro-oeste brasileiro, a diversidade de mercados que atende e sua gama de produtos que são extremamente qualificados. Além de outras informações que traduzem a empresa como uma das mais importantes do agronegócio brasileiro.

Procurou-se, principalmente também a descrição dos benefícios e desafios advindos com a utilização da agricultura de precisão e de como essa ferramenta a auxilia em se tornar mais competitiva. Assim, foi constatado que com a adoção da agricultura de precisão a empresa obteve variados benefícios, incluindo principalmente a alta produtividade e economia dos custos de produção. Entretanto, essa prática ainda mostrou-se desafiante pelo elevado custo de investimento e das análises que precisam ser realizadas, o que, ainda assim, não torna a atividade inviável frente aos ganhos gerados.

Em referência a como a agricultura de precisão tem auxiliado a empresa em se tornar mais competitiva, constatou-se a capacidade que tal prática possui ao proporcioná-la uma gama de fatores de caráter competitivo, atestando desse modo que



ela realmente promove competitividade, através de maior produtividade, qualidade dos produtos e sem o desperdício de insumos.

Como aspecto facilitador do estudo aponta-se a vasta quantidade de informações referentes ao funcionamento da agricultura de precisão, bem como as suas vantagens. Porém em relação às possíveis desvantagens são escassas as fontes que tratam sobre o assunto, sendo um fator que dificultou a pesquisa. Outro quesito dificultador, está relacionado com a disponibilidade de informações mais abrangentes sobre a empresa, visto que certos assuntos são mantidos em confidência pela própria.

A partir disso, recomenda-se aos estudos futuros uma análise mais aprofundada do tema, evidenciando intensamente todas as forças e fraquezas que podem ser identificadas numa empresa com o uso da agricultura de precisão. Faz-se interessante também uma discussão que vise relacionar, de maneira mais ampla, a agricultura de precisão com as questões ambientais, apontando os diversos impactos possíveis que tal ferramenta pode causar.

Já se tratando de recomendações para a empresa se levaria em conta que a mesma realizasse maiores investimentos em treinamentos especializados para todos os trabalhadores que tem relação direta com a ferramenta, como também um maior investimento em complementos aos sistemas básicos que possuem referentes à agricultura de precisão, já que se tem no mercado tecnologias mais avançadas em comparação com as que a empresa possui.

Por fim, o estágio realizado foi uma interessante e prazerosa oportunidade, a fim de promover um maior conhecimento e correlacionar o modelo prático com o teórico. Sendo possível vivenciar de perto toda a importância que a agricultura de precisão possui para a Agrícola Wehrmann, e assim correlacioná-la com a competitividade presente na empresa.

## Referências

- AUGUSTO, C. A. et al. **A influência da inovação tecnológica na competitividade e nas relações de trabalho em usinas de açúcar e álcool paranaenses**. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2012
- ATKINSON, Anthony A. **Contabilidade Gerencial**, São Paulo, Editora Atlas S.A., 2000.
- BALASTREIRE, L. A. **A experiência com pesquisas em Agricultura de Precisão na ESALQ-USP**. In: Congresso e feira para usuários de geoprocessamento da América Latina, 4., 1998, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Microservice, 1998. 1 CR-ROM.
- BARBIERI, José C. **Produção e transferência de tecnologia**. São Paulo: Ática S.A., 1990.
- BARBOSA, F. V. **Competitividade: conceitos gerais**. In: RODRIGUES, S. B. (Org.). *Competitividade, alianças estratégicas e gerência internacional*. São Paulo: Atlas, 1999.
- BATALHA, Mário Otávio. **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- BRISOLA, Marlon Vinícius. **A evolução das “empresas rurais”: uma proposição de análise interdisciplinar para a sustentabilidade econômico-social do setor rural**. 2010. Disponível em: <http://www.sober.org.br/> Acessado em: 01/11/2014
- CAPELLI, N.L. **Agricultura de precisão - Novas tecnologias para o processo produtivo**. LIE/DMAQAG/FEAGRI/UNICAMP, 1999. Disponível na Internet.<http://www.bases.cnptia.embrapa.br/cria/gip/gipap/capelli.doc>.
- CARDOSO, Rubens Ribeiro Filho. **GPS na agricultura**. Revista Agropecuária. Disponível em: <http://www.revistaagropecuaria.com.br/> Acessado em: 01/11/2014
- CERQUEIRA NETO, E. P. de. **Gestão da qualidade: princípios e métodos**. São Paulo: Pioneira, 1991. 156 p. (Biblioteca Pioneira de Administração e Negócios).
- COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. 4ªEd. São Paulo: Papirus, 2002.
- DAVIS, J. H; GOLDBERG, R. A. **A concept of agribusiness**. Boston: Harvard University. 1957. 135 p.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos de administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- EMBRAPA. **Agricultura de precisão: um novo olhar**. Ricardo Yassushi Inamasu, João de Mendonça Naime, Álvaro Vilela de Resende, Luis Henrique Bassoi, Alberto Carlos de Campos Bernardi, editores. - São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2011.334 p.

GENTIL, L.V.; FERREIRA, S.M. **Agricultura de precisão: Prepare-se para o futuro, mas com os pés no chão.** Revista A Granja, Porto Alegre, n 610, 1999. p12-17.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, André Sathler. **Estratégias Competitivas Adotadas por Empresas de Tecnologia da Informação.** Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, Campinas, 2000. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br>>. Acesso em: 23/10/2014

GUIMARÃES, M. C.; BRISOLA, M. V. **Teoria motivacional de Maslow e sua aplicação à empresa rural.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 4., Goiânia, 2001. Anais... Goiânia: ABAR, 2001. CDROM.

GOERING, C. E. **Recycling a concept.** *Agricultural Engineering*, St. Joseph, v. 65, n. 6, p. 25, 1993.

IANNI, O. **Origens agrárias do Estado brasileiro.** São Paulo: Brasiliense, 1984.

LEVY, Alberto R.. **Competitividade organizacional.** São Paulo: Makron, Mcgraw-Hill, 1992

MANTOVANI, E.C.; QUEIROZ, D.M.; DIAS, G.P. **Máquinas e operações utilizadas na agricultura de precisão.** In: SILVA, F. M. da.(Coord.). Mecanização e agricultura de precisão. Poços de Caldas : UFLA/SBEA, 2000. p.109-157.

MANZATTO, C.V.; BHERING, S.B.; SIMÕES, M. **Agricultura de precisão: propostas e ações da Embrapa solos.** EMBRAPA Solos, 1999. Disponível na Internet. <http://www.cnps.embrapa.br/search/pesqs/proj01/proj01.html>.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social.** Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MATHEWS, P.. **The Role of Mentoring in Promoting Organisational Competitiveness.** Competitiveness Review, Vol. 16, Nº 2, 2006.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. **Introdução à Administração.** 8ªed. São Paulo: Atlas, 2011

MOREIRA, C. E.; RODRIGUES F. M. M. **A Indústria e a Questão Tecnológica,** Ministério da Ciência e Tecnologia, Finep, CNI , Brasília – DF ,2002, disponível em: homepage: <http://www.cni.org.br>.

MOREIRA, D. A. **Dimensões do desempenho em manufatura e serviços.** São Paulo: Pioneira, 1996.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC([www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br))

NANTES, J. F. D. **Gerenciamento da empresa rural**. In: BATALHA, M. O. (Coord.). Gestão agroindustrial: GEPAI – Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. São Paulo: Atlas, 1997. v.1, p.513-573.

NUNES, José Luís da Silva. **A Agricultura de Precisão como ferramenta para o produtor rural**. Disponível em: <http://www.canaldoprodutor.com.br/>. Acessado em 01/11/2014

OCDE. Manual de Oslo. 1997. **Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. Tradução de Paulo Gachet.

OLIVEIRA, C. A. de. **Inovação da tecnologia, do produto e do processo**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2003.

PLATA, L. **Mercado de Terras no Brasil: Gênese, Determinação de seus Preços e Políticas**, Tese de doutorado, 2001.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

POSSAMAI, Agenor; BOAS Ana Alice Vilas; CONCEIÇÃO, Roberta Dalvo Pereira da. **Fatores Determinantes da Competitividade: Uma Análise do Pólo Moveleiro de Bento Gonçalves**. Disponível em: <<http://www.pereira.adm.br/artigos/artigo06.pdf>> Acesso em: 20/10/2014

MANZATTO, C.V.; BHERING, S.B.; SIMÕES, M. **Agricultura de precisão: propostas e ações da Embrapa solos**. EMBRAPA Solos, 1999. Disponível na Internet. <http://www.cnps.embrapa.br/search/pesqs/proj01/proj01.html>

RUNGE, E.C.A.; HONS, F.M. **Precision agriculture- development of a hierarchy of variables influencing crop yields**. In: international conference on precision agriculture, 4., 1998. Proceedings... Minnesota: ASA-CSSA- SSSA, 1999. p.143-158.

SÁENZ, Tirso W.; CAPOTE, Emílio G. **Ciência, inovação e gestão tecnológica**. Brasília: CNI/IEL/SENAI, ABIPTI, 2002.

SILVA, C. L. M.; BARBOSA, S. L. **Estratégia, Fatores de Competitividade e Contexto de Referência das Organizações: uma Análise Arquetípica**. Revista de Administração Contemporânea - RAC, v. 6, n. 3, Set./Dez. 2002: 07-32.

SILVA, C. B.; MORETTO, A. C.; RODRIGUES, R. L. **Viabilidade econômica da agricultura de precisão: o caso do Paraná**. Disponível em <<http://www.sober.org.br/palestra/12/12O499.pdf>>. Acessado em: 30/10/ 2014.

SINK, D. S., **Prductivity Management: Planning, Measurement and Evaluation, Control and Improvement**, Somerset. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., 1985.

SLACK, N.. **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo: Editora Atlas S.A. – 1993.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA**

### **1) Dados do entrevistado**

1.2. Nome:

1.2. Cargo:

1.3. Idade:

1.4. Quanto tempo trabalha na empresa?

### **2) Dados da empresa**

2.1. Qual o tamanho da propriedade?

2.2. Quais os mercados que a empresa atende? Realiza exportação? Se sim para quais países?

2.3. Quais as áreas em que a empresa atua?

2.4 Quem são os seus clientes?

### **3) Características da empresa antes da AP**

3.1. Como era realizada a aplicação de insumos para a produção?

3.2. Como era feito o cálculo da quantidade de insumos a serem utilizados?

3.3. Quais eram as maiores dificuldades de gerenciamento da produção antes da AP?

### **4) Características da empresa após a AP**

4.1. O que levou à adoção da agricultura de precisão pela empresa?

4.2 Desde quando a propriedade adota a AP?

4.3 Descreva como foi a implantação da AP.

4.2. A agricultura de precisão é utilizada na produção de todas as culturas?

4.3. Quais os impactos percebidos em relação ao processo de manejo do solo?

4.4. Quais os benefícios advindos da agricultura de precisão para a empresa e seus funcionários?

4.5. Quais os desafios enfrentados pela empresa na adoção da agricultura de precisão?

4.6. Na sua opinião, em que a agricultura de precisão tem auxiliado a empresa a obter competitividade?

4.7 Há alguma limitação/problemas na adoção da AP? Quais?